

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-220692

(43)Date of publication of application : 26.08.1997

(51)Int.Cl.

B23K 35/22  
B23K 1/20  
// B23K103:16

(21)Application number : 08-048373

(71)Applicant : NISSHIN STEEL CO LTD

(22)Date of filing : 09.02.1996

(72)Inventor : HATTORI YASUNORI  
ANDO ATSUSHI  
KIKKO TOSHIHARU

(30)Priority

Priority number : 07347737 Priority date : 15.12.1995 Priority country : JP

## (54) METHOD FOR BRAZING ALUMINUM-PLATED STEEL SHEET

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To braze an Al-plated steel sheet with the same kind or the different kind of material without damaging the characteristic of the Al-plated layer by using the Al-plated steel sheet forming N-concentrated layer in an interface and the Al-plated layer itself as a brazing filler metal.

SOLUTION: This method uses the Al-plated steel sheet forming Al-plated layer having  $\geq 10\mu\text{m}$  film thickness containing 5-15wt.% Si on the surface of the steel sheet containing 0.0020-0.0200wt.% N whose concentrated layer having  $\geq 3.0$  atomic % N is formed in the interface between the steel sheet and the Al-plated layer, as a material to be brazed. Then, this Al-plated steel sheet is brought into contact with the other material having the same kind or the different kind and heated at  $580-630^\circ\text{C}$  and brazed by using the Al-plated layer as the brazing filler metal. Since the N concentrated layer restrains a mutual diffusion reaction of Al-Fe between the plated layer and the basis material, the brazing can be executed by using this plated layer in the same way as the ordinary brazing filler metal.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.11.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3753777

[Date of registration] 22.12.2005

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-220692

(43)公開日 平成9年(1997)8月28日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup> 識別記号 庁内整理番号 F I 技術表示箇所  
B 2 3 K 35/22 3 1 0 B 2 3 K 35/22 3 1 0 D  
1/20 1/20 B  
F  
// B 2 3 K 103:16

審査請求 未請求 請求項の数2 F D (全 7 頁)

(21)出願番号	特願平8-48373	(71)出願人	000004581 日新製鋼株式会社 東京都千代田区丸の内3丁目4番1号
(22)出願日	平成8年(1996)2月9日	(72)発明者	服部 保徳 大阪府堺市石津西町5番地 日新製鋼株式 会社技術研究所内
(31)優先権主張番号	特願平7-347737	(72)発明者	安藤 敦司 大阪府堺市石津西町5番地 日新製鋼株式 会社技術研究所内
(32)優先日	平7(1995)12月15日	(72)発明者	橘高 敏晴 大阪府堺市石津西町5番地 日新製鋼株式 会社技術研究所内
(33)優先権主張国	日本 (J P)	(74)代理人	弁理士 小倉 亘

(54)【発明の名称】 アルミめっき鋼板のろう付け方法

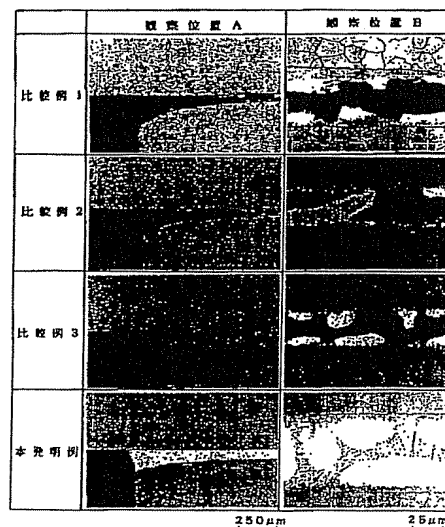
(57)【要約】

【課題】 アルミめっき鋼板の美麗な表面を損なうことなく、アルミめっき層をろう材としてアルミめっき鋼板をろう付けする。

【解決手段】 0.0020~0.0200重量%のNを含む鋼板の表面にSi:5~15重量%を含み膜厚10μm以上のアルミめっき層が形成され、鋼板とアルミめっき層との界面にN:3.0原子%以上のN濃縮層が形成されているアルミめっき鋼板を被ろう付け材として使用する。アルミめっき鋼板を、同種又は異種の相手材に接触させて580~630℃に加熱し、アルミめっき層をろう材としてろう付けする。

【作用】 合金層の成長がN濃縮層により抑制され、アルミめっき層の銀白色表面を損なうことなく健全なろう付け継手が得られる。

アルミめっき鋼板相互をろう付けした接合部の断面組織



が困難になる。なお、前述した特性を損なわない限り、他の特性を向上させるためMg, Zn, Cr, Mn, Sr, Sb, Sn, Ti等をめっき層に含ませることもできる。

【0007】本発明では、アルミめっき層自体をろう材として使用するため、比較的厚い10 $\mu$ m以上のアルミめっき層を形成している。アルミめっき層は、膜厚が10 $\mu$ m以上であれば接合相手材である同種のアルミめっき鋼板又はアルミ材に対して良好な濡れ性及び接合強度を示す。良好なろう付け性を得るためには膜厚10 $\mu$ m以上のアルミめっき層が必要であるが、膜厚の上限は特に規定されるものではない。アルミめっき層と素地鋼との界面には、3.0原子%以上のN濃縮層が形成されている。N濃縮層は、素地鋼からアルミめっき層に拡散しようとするFeに対するバリアーとして働き、アルミめっき層と素地鋼との間のAl-Feの相互拡散反応を抑制する。その結果、アルミめっき層を通常のろう材と同様に使用してろう付けすることが可能となる。N濃縮層がろう付け性の向上に及ぼす影響は、本発明者等によって見出されたものであり、3.0原子%以上の濃度でN濃縮層の作用が顕著になる。

【0008】N濃縮層をバリアーとして有効に作用させるためには、3.0原子%以上の濃度をもったN濃縮層が50 $\text{\AA}$ 以上の厚みでアルミめっき層と素地鋼との界面に存在することが好ましい。N濃縮層の厚みが50 $\text{\AA}$ 未満になると、Feが素地鋼からアルミめっき層に拡散することを抑える作用が弱くなる。N濃縮層は、加熱時間をt(時)とすると、 $0.002\text{重量}\% \leq N\text{重量}\% < 0.005\text{重量}\%$ では $T = -3848 \times N1/2 + 672 - 35 \log(t/50)$ 、 $0.005\text{重量}\% \leq N\text{重量}\% \leq 0.020\text{重量}\%$ では $T = -1414 \times N1/2 + 500 - 35 \log(t/50)$ の関係式を満足する下限温度T( $^{\circ}\text{C}$ ) $\sim 570^{\circ}\text{C} \times 0.5 \sim 50$ 時間の熱処理を施すことにより形成される。下限温度は、N含有量の増加に従ってN濃縮層が生成し易くなるため、N含有量に応じて低温側に移行する。しかし、熱処理温度が下限温度を下回ると、Al-Feの相互拡散反応を抑制するN濃縮層の形成に50時間を超える長時間の加熱が必要になるため、工業的規模での生産を考慮すると著しいコスト上昇を招く。これに対し、下限温度以上の温度で熱処理すると、50時間以内の加熱でFeが拡散抑制に有効な3.0原子%以上のN濃縮層が形成される。

表1:使用しためっき原板の組成

鋼種 記号	合金成分及び含有量 (重量%)							
	C	Si	Mn	P	S	Al	O	N
A	0.036	0.010	0.22	0.012	0.010	0.016	0.0014	0.0015
B	0.038	0.010	0.25	0.012	0.010	0.015	0.0015	0.0040

【0013】溶融アルミめっきした鋼板を25mm $\times$ 1

00mmのサイズに調整し、520 $^{\circ}\text{C}$ に6時間保持する

【0009】しかし、熱処理温度がAl-Siの共晶温度577 $^{\circ}\text{C}$ を超えると、めっき層自体が部分的に溶融し始め、熱処理時にコイル密着、めっき層膜厚の不均一化、加熱設備とAlめっき鋼板との局所的な密着等、様々なトラブルが発生し易くなる。そのため、本発明では熱処理温度の上限を570 $^{\circ}\text{C}$ に設定した。なお、熱処理時間は、加熱温度が下限温度 $\sim 570^{\circ}\text{C}$ の範囲であれば、アルミめっき層と素地鋼との界面に3.0原子%以上のN濃縮層を形成させることから、0.5 $\sim$ 50時間の範囲で設定される。熱処理雰囲気は、特に制約されるものでなく、前述した熱処理条件で加熱するとき、H<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, Ar, 真空等の雰囲気に関係なく、目的とする作用をもったN濃縮層が形成される。

【0010】このようにしてN濃縮層が形成されたアルミめっき鋼板は、別途ろう材を必要とすることなくアルミめっき層がろう材として使用され、通常のアルミ材と同様に同種又は異種材料にろう付けできる。ろう付け後の表面も当初の銀白色の光沢をもち、アルミめっき本来の耐食性、耐熱性、耐酸化性等が維持されている。ろう付けは、アルミ材のろう付けと同様にフッ化物系フラックスを接合面に塗布した後、H<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, 大気, 真空等の雰囲気中で行われる。ろう付け温度は、良好なろう付け性を得るためにめっき層を溶融状態にすることから、アルミめっき層の融点を超える580 $^{\circ}\text{C}$ 以上に設定される。しかし、ろう付け温度が630 $^{\circ}\text{C}$ を超えると、Al-Feの相互拡散エネルギーが高くなり、N濃縮層によるAl-Fe系金属間化合物層の成長抑制が困難になり、非常に短時間でめっき層表面までFeが拡散し、ろう付けできなくなる。そのため、ろう付け温度は580 $\sim$ 630 $^{\circ}\text{C}$ の範囲に規制した。また、ろう付け時間に付いては、長時間ろう付け温度に保持すると次第にAl-Fe系金属間化合物層が成長し始めることから、1時間以内に設定することが好ましい。

【0011】

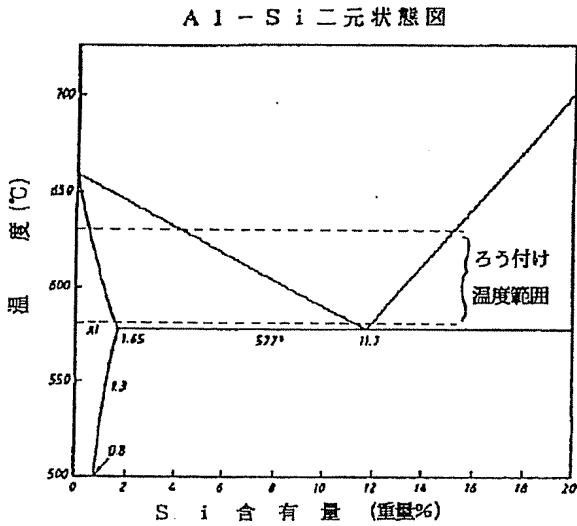
【実施例】表1に示す鋼材A, Bをめっき原板として使用し、露点-40 $^{\circ}\text{C}$ の50% H<sub>2</sub>-N<sub>2</sub> 雰囲気中で720 $^{\circ}\text{C} \times 30$ 秒間の均熱処理を施した。その後、同じ雰囲気下に保持されたSi: 9.2重量%及びFe: 1.7重量%を含む浴温650 $^{\circ}\text{C}$ のアルミめっき浴に2秒浸漬し、鋼板表面にSi含有量9.2重量%, 膜厚20 $\mu$ mのアルミめっき層を形成した。

【0012】

継手

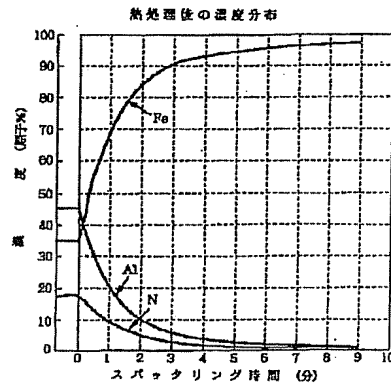
【図9】 アルミめっき層の厚みがろう付け性に及ぼす影響を示したグラフ

【図1】

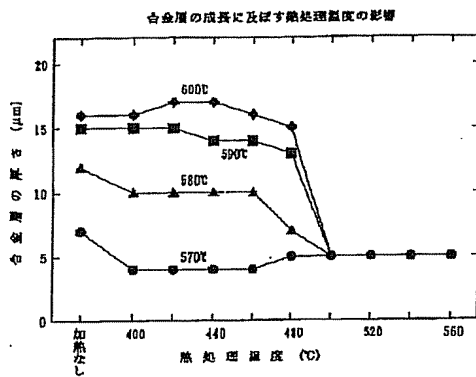


【図10】 めっき原板のN含有量がN濃縮熱処理の温度範囲に及ぼす影響

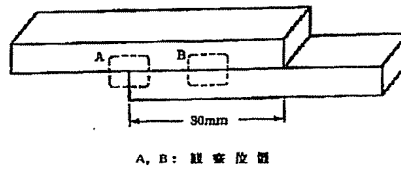
【図2】



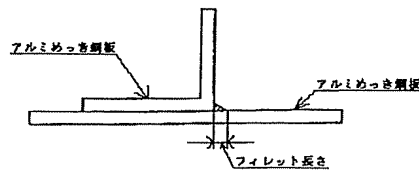
【図3】

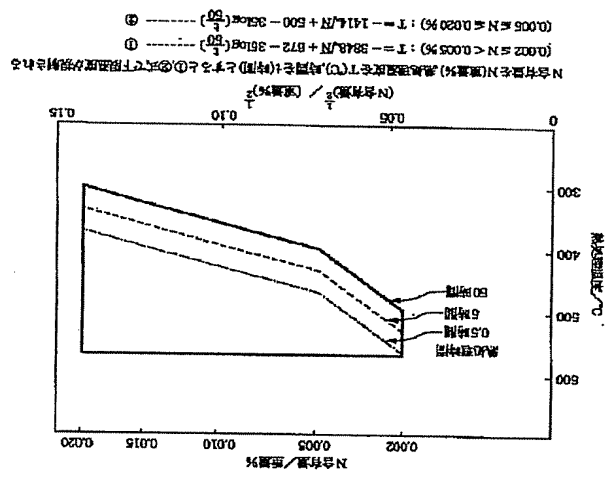


【図4】



【図8】





【図 10】